CONFORTO E AMBIENTE ESCOLAR

Doris C. C. K. Kowaltowski, Lucila C. Labaki, Silvia A. Mikami G. Pina[1]

1. INTRODUÇÃO

O ambiente escolar e o conforto ambiental que ele proporciona aos usuários, alunos, professores, funcionários e diretoria pode ser estudado sob diferentes enfoques. A bibliografia existente abrange estudos sobre arquitetura escolar, conforto ambiental nos seus vários aspectos, térmico, luminoso, acústico e funcional, relação ambiente escolar e desempenho escolar, ambiente físico e comportamento do usuários e por fim as avaliação pós-ocupação das edificações das escolas.

A evolução da arquitetura escolar está intimamente relacionada com a história da humanidade e a importância dada à educação nas várias fases do desenvolvimento sócio-econômico dos povos. Houve épocas de informalidade na educação, mas com a proliferação da indústria e da nova ordem capitalista no século XIX surge, no ocidente, a exigência de um novo tipo de trabalhador e daí a necessidade de educar para o trabalho.

No século XIX, caracterizado pela obsessão pela ordem, pontualidade, organização do tempo, impostas pela indústria, a escola surge como disciplinadora da ordem social. ENGUITA (1989) mostra-nos o cenário desta situação através de um guia publicado pela Sociedade para a Melhoria da Instrução Elementar na França em 1817, onde fica explícita a rigidez das obrigações. Por outro lado, também começa a surgir uma preocupação com o espaço do ensino para que as normas sejam corretamente seguidas: "*... permanece o professor suficientemente silencioso, fazendo se obedecer mediante gestos? Realiza-se a leitura realmente a meia voz? Está em ordem o mobiliário? Cumpre-se realmente a máxima: cada coisa em seu lugar e um lugar para cada coisa? São suficientes a ventilação e a iluminação? Têm bastante espaço os alunos? É correta a atitude dos alunos? Colocam claramente as mãos atrás das costas durante os movimentos e deslocam-se marcando o passo? Estão satisfeitos os alunos? Estão bem visíveis os rótulos das punições e são utilizados? Exerce corretamente o professor uma vigilância permanente sobre o conjunto dos alunos?* "

Cadernos de Arquitetura. Bauru, DAUP/FAAC/UNESP, n. 3 jul./dez. 2001.

[1] Docentes do Departamento de Arquitetura e Construção, Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP
Caixa Postal 6021, 13083-970, Campinas, SP
doris@fec.unicamp.br

A organização espacial da escola já apresentava configurações que mostravam a importância dada à ordenação, antes mesmo do aparecimento da indústria. FOUCAULT (1987) mostra-nos a ordenação por fileiras existente no século XVIII, definindo o espaço serial, organizando as celas, os lugares, os espaços de circulação, imprimindo os valores de obediência, transformando a escola em um espaço de vigiar, de hierarquizar funções, possibilitando o controle simultâneo ao trabalho. Faz referências ao sistema da arquitetura panóptica construída com o objetivo de controlar todos os movimentos de uma determinada comunidade. No caso das escolas, o panóptico determina cada criança em seu lugar, sem barulho ou conversa, onde não há dissipação ou desordem. "A visibilidade é uma armadilha" é usada como lema (FOUCAULT, 1987). A ordenação espacial transformava a sala de aula em pequenos observatórios e a disciplina proporcionava um controle sobre os alunos.

2. SITUAÇÃO NO BRASIL

No Brasil, durante a 1ª República, os edifícios escolares situavam-se na maioria em áreas contíguas a praças, como referência à expressão do poder e da ordem política em curso. No final do século XIX e início do século XX, a arquitetura escolar, principalmente no Estado de São Paulo, esteve voltada para atender as aspirações das classes sociais mais abastadas. A prosperidade cafeeira e a industrialização crescente davam a devida importância à educação. Os fundamentos republicanos tornaram a instrução primária obrigatória, universal e gratuita (CORRÊA et al, 1991). A história da arquitetura escolar paulista está refletida nos mais de 170 edifícios que foram construídos entre 1890 e 1920, caracterizados por prédios escolares de arquitetura monumental (pé direito alto, grandes janelas, elevação do nível da edificação em relação à rua, com imensas escadarias) e em sua grande maioria projetados por arquitetos de renome internacional, principalmente os de formação européia (Victor Dugubras, Manuel Sabater, Carlos Rosencrantz, Artur Castagnoli, entre outros). O programa arquitetônico era basicamente composto por salas de aula e um reduzido número de ambientes administrativos. Destacava-se a simetria da planta com uma rígida separação entres as alas femininas e masculinas e toda a concepção do espaço era condicionado pelo Código Sanitário de 1894 (FDE, 1998).

As manifestações culturais como a Semana de Arte Moderna de 1922 e a Revolução de 30 vão influenciar os setores

da educação, refletindo-se nitidamente na arquitetura escolar: o edifício, aos poucos, vai deixando de ser compacto, é extinta a divisão entre os sexos, a implantação apresenta características mais flexíveis, como o uso de pilotis deixando o térreo livre para as atividades recreativas (FDE, 1998).

Finalmente, a composição modular começa a despontar na década de 70 do século XX. A criação da CONESP (Companhia de Construções Escolares de São Paulo) teve um papel fundamental na racionalização construtiva da edificação escolar. É criado o módulo "embrião", composto por 2 a 6 salas de aula, direção e administração, sanitários e quadra de esportes, com espaço previsto para futuras ampliações. A simplificação do padrão construtivo possibilita um atendimento mais rápido à constante demanda existente, seja em novas escolas, seja em ampliações ou reformas (SOARES, 1995). Posteriormente, a FDE (Fundação para o Desenvolvimento de Educação) criada em 1987, assumiu a elaboração dos métodos de trabalho acompanhando a construção das escolas e oferecendo suporte técnico e operacional ao planejamento da rede física e da unidade escolar.

Especificações da antiga CONESP (Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo) descrevem o ambiente escolar em mais detalhe, caracterizando os usuários nas suas variadas faixas etárias, apresentando os currículi a serem adotados e os objetivos e conceitos do prédio escolar. Nestes conceitos são incluídos aspectos das exigências funcionais e operacionais, flexibilidade no uso dos espaços, a possibilidade de ampliações e recomendações para uma simplicidade projetual com racionalidade no sistema construtivo e aproveitamento da industrialização. As especificações ainda enfatizam o conforto ambiental, chamando a atenção para a avaliação do clima local em relação à insolação e ventilação. Falta, no entanto, detalhamento para o conforto ambiental. A Fundação de Desenvolvimento Escola – FDE, apresenta algumas recomendações mínimas referentes ao conforto para ambientes escolares. Tal documentação apresenta dados sobre dimensões de ambientes, de aberturas, recomendações para circulação, escadas e rampas, número de sanitários e alguns níveis de conforto luminoso. Nota-se a ausência de indicações referentes ao conforto acústico, fator essencial no processo de aprendizagem.

Tabela 1. Padronização de Ambientes Escolares determinados pela FDE.

AMBIENTE	PÉ-DIREITO (m)	NÍVEL DE ILUMINAÇÃO (lux)	INSTALAÇÕES
Administração	2,40	300	Interruptor, tomada, telefone, luminárias
Professores	2,40	300	Interruptor, tomada, luminárias
Sala de Aula	3,00	300	Tomadas, luminárias
Sala de Leitura	3,00	500	Interruptor, tomada, luminárias, telefone, FM /TV
A capacidade do número de salas varia de 02 a 23 salas de aula			
Forro obrigatório (exceto no galpão)			
Iluminação fluorescente			
Pintura semi- impermeável até a altura do peitoril			
Iluminação mínima = 1/5 da área do piso			
Ventilação mínima = 1/10 da área do piso			
Ventilação cruzada obrigatória nas áreas pedagógicas			

Os prédios escolares existentes hoje seguem a modulação determinada pela FDE, com alvenaria em blocos de concreto, a partir de um programa arquitetônico composto funcionalmente por sala de direção e administração, ambiente pedagógico, vivência e serviços gerais. As exigências para os ambientes seguem uma padronização mostrada na Tabela 1 com recomendações ainda das especificações da Fundação (FDE, 1990).

Especificações da antiga CONESP (Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo) descrevem o ambiente escolar em mais detalhe, caracterizando os usuários nas suas variadas faixas etárias, apresentando os currículi a serem adotados e os objetivos e conceitos do prédio escolar. Nestes conceitos são incluídos aspectos das exigências funcionais e operacionais, flexibilidade no uso dos espaços, a possibilidade de ampliações e recomendações para uma simplicidade projetual com racionalidade no sistema construtivo e aproveitamento da industrialização. As especificações ainda enfatizam o conforto ambiental, chamando a atenção para a avaliação

do clima local em relação à insolação e ventilação. Falta, no entanto, detalhamento para o conforto ambiental. A Fundação de Desenvolvimento Escola – FDE, apresenta algumas recomendações mínimas referentes ao conforto para ambientes escolares. Tal documentação apresenta dados sobre dimensões de ambientes, de aberturas, recomendações para circulação, escadas e rampas, número de sanitários e alguns níveis de conforto luminoso. Nota-se a ausência de indicações referentes ao conforto acústico, fator essencial no processo de aprendizagem.

A CONESP considera importantes os fatores de acessos e fluxos no entorno e no interior da escola em relação à infra-estrutura urbana e vias de trânsito, bem como recomenda estudos especiais em relação à implantação de um projeto e a topografia do local. O programa de necessidades, proposto pela CONESP e atual FDE para uma escola é composto de conjuntos funcionais: pedagógicos, de serviço de vivência, apoio técnico e administrativo. São apresentados critérios para o dimensionamento de uma unidade escolar em função das áreas úteis e de circulação e elementos construtivos. O dimensionamento baseia-se em uma modulação de 90 cm por 90 cm no eixo das paredes, que resulta em uma sala de aula padrão de 51,84 m2 (7,20m x 7,20m). Os conjuntos funcionais são detalhados com seus espaços mínimos, apresentados na Tabela 2. Nos atuais editais de concursos para obras de novas escolas os projetos ainda são orientados por estas especificações.

O prédio escolar do ensino público, principalmente no Estado de São Paulo, está controlado e padronizado. No entanto, o ambiente escolar, especificamente o interior da sala de aula, agrega características físicas, arquitetônicas, organizacionais e aspectos particulares dos professores e alunos que, interrelacionados, afetam o clima social do ambiente (MOSS, 1979). O autor em questão explicita que o contexto global, incluindo o tipo de escola, o programa educacional adotado, os problemas subjetivos de cada classe, podem afetar diretamente a sociabilidade interna ou indiretamente através das características citadas acima e que terão diferentes resultados caso a escola adote uma linha pedagógica mais aberta ou tradicional. A configuração física e arquitetônica da escola pode motivar inovações ambientais. Este fator é mais aceito em escolas alternativas no Brasil na quais os ambientes podem estar abertos e são conhecidos como "escolas sem paredes", propondo na sua metodologia de ensino a participação conjunta entre mestres, alunos e ambiente.

Os prédios escolares existentes hoje seguem a modulação determinada pela FDE, com alvenaria em blocos de concreto, a partir de um programa arquitetônico composto funcionalmente por sala de direção e administração, ambiente pedagógico, vivência e serviços gerais. As exigências para os ambientes seguem uma padronização mostrada na Tabela 1 com recomendações ainda das especificações da Fundação (FDE, 1990).

As características organizacionais afetam a coesão e participação dentro da sala de aula; a linha educacional adotada pelos professores (seja ela mais rígida ou flexível) e a orientação despendida individualmente a cada aluno influem no desenvolvimento e comportamento dos usuários com o ambiente. A configuração do espaço da sala de aula adquire um papel fundamental na formação do indivíduo, principalmente no que diz respeito à ordem e imposições da sociedade e modo de vida.

A disposição espacial na maioria das escolas no Brasil ainda segue os padrões das carteiras enfileiradas, a posição do professor diante do quadro negro e também as normas para as construções dos edifícios escolares. Tivemos um breve período de modificações nas plantas e concepção arquitetônica como a escola projetada por Vilanova Artigas que expressa uma maior liberdade de projeto. Trata-se da Escola Pré-primária da Vila Alpina (após 1966) em que os espaços abertos têm prioridade sobre as salas de aula, evitando as formas quadradas e os corredores fechados. (BRUAND, 1981).

Pesquisas em arquitetura escolar, portanto, revelam uma grande variedade de partidos que os projetos podem adotar. Os mais comuns no cenário local são as edificações com a planta tradicional, apresentando salas de aulas enfileiradas nos dois lados de um corredor central (Figura 1), e há uma versão mais simplificada de salas abrindo de um corredor lateral (Figura 2). A segunda planta oferece maior conforto ambiental em clima quente e úmido, sendo que todas as salas de aula apresentam condições de ventilação cruzada, possibilidade de orientação solar otimizada (esta orientação, no caso do exemplo apresentado, não está totalmente aproveitada) e uma diminuição de interferências acústicas vindo das próprias salas de aula. Nos últimos cinqüenta anos experimentou-se novos layouts para projetos de escolas (Figura 7).

Tabela 2. Programa Arquitetônico (FDE, 1990).

	Ambientes	No.	Área unitária (m²)	Área total (m²)	Circulação (m²) 45%	Área total (m²)
DIREÇÃO / ADMINISTRAÇÃO	Diretor/Assistente	1	12,96	12,96	5,83	18,79
	Secretaria	1	32,40	32,40	14,58	46,98
	Almoxarifado	1	12,96	12,96	5,83	18,79
	Coordenador Pedagógico	1	12,96	12,96	5,83	18,79
	Professores	1	25,92	25,92	11,66	37,58
	Telessala	1	51,84	51,84	23,33	75,17
	Sanitários de Administração	2	6,48	12,96	5,83	18,79
PEDAGOGIA	Biblioteca	1	77,76	77,76	34,99	112,75
	Aula Prática/ Laboratório	1	77,76	77,76	34,99	112,75
	Sala deAula	8	51,84	414,72	186,62	601,34
VIVÊNCIA	Cozinha	1	32,40	32,40	14,58	46,98
	Despensa/Cozinha	1	16,20	16,20	7,29	23,49
	Refeitório	1	58,32	58,32	26,24	84,56
	Grêmio	1	25,92	25,92	11,66	37,58
	Depósito Material Ed. Física	1	9,72	9,72	4,37	14,09
	Vestiário de Alunos	2	12,96	25,92	11,66	37,58
	Sanitário de Alunos	2	19,44	38,88	17,50	56,38
	Sanitário Especial	1	3,24	3,24	1,46	4,70
	Galpão	1	207,36	207,36		207,36
	Quadro de Esportes	1	600,00	600,00		
SERVIÇOS	Depósito Material Limpeza	1	9,72	9,72	4,37	14,09
	Sanitário-Vestiário Funcionários	1	6,48	6,48	2,92	9,40
	Depósito	1	12,96	12,96	5,83	18,79
		Área Total				1.616,73

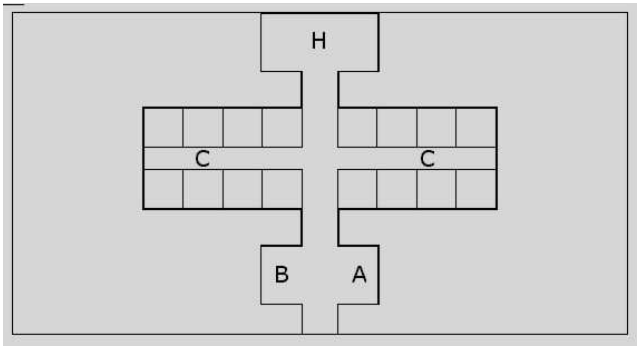


Figura 1. Esquema de edificação escolar com salas de aula distribuídas através de corredor central

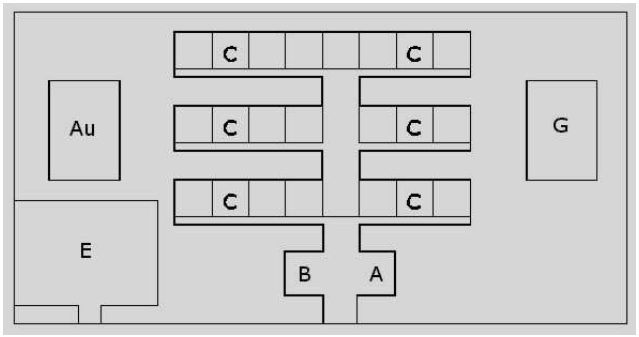


Figura 2. Esquema de edificação escolar com salas de aula distribuídas através de corredor lateral

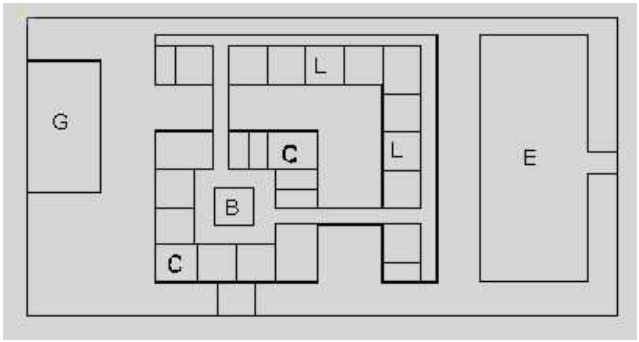


Figura 3. Esquema de edificação escolar com laboratórios distribuídos através de corredor lateral e centro de salas de aula em torno da biblioteca

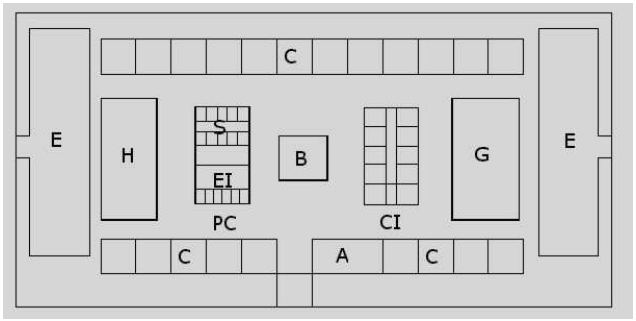
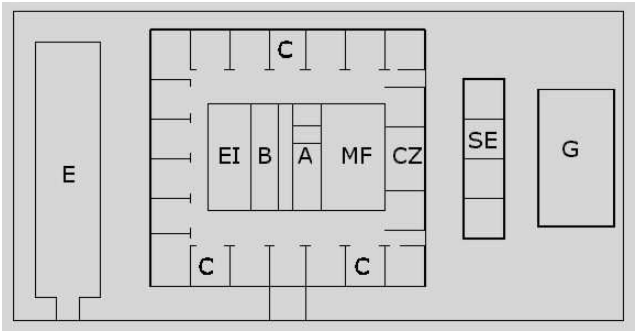


Figura 4. Esquema de edificação escolar com salas de aula abertas em torno de espaço multi-uso



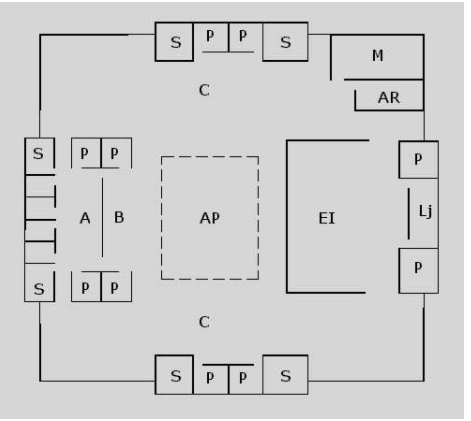


Figura 5. Esquema de edificação escolar com salas de aula em espaço aberto com uso flexível em torno de área de estudos individuais e centro de recursos didáticos

Figura 6. Proposta de planta baixa para módulos de escolas de ensino médio apresentando ambientes variados para acomodar a metodologia "team teaching"

c = salas de aula, m = sala de multi-uso ; a= administração; b = biblioteca, au = auditório, g = ginásio, l = laboratórios, ei = área de estudos individuais, r = recursos didáticos, h ou mf = sala multi uso, e = estacionamento, s = sanitários, p sala de professores, cz = cozinha, ar = sala de artes, m = sala de música, ci = sala de ciências

Figura 7. Exemplo de uma planta baixa de um projeto de escola de segundo grau, optando por uma configuração complexa e variada dos ambientes de ensino.

Experimentou-se além do partido do prédio escolar também com a sala de aula, o seu formato, o tipo de mobiliário e equipamento. O arranjo da sala ideal continua sendo pesquisado e discutido. Para acomodar o ensino com informática e o uso de uma variedade de equipamentos audiovisuais, a sala de aula necessita novas adaptações e projetos. Há centros de estudo que propõem configurações inovadoras para o espaço de ensino. No Brasil, a sala de aula do futuro está sendo discutida sob vários pontos de vista. Há centros de estudo desta sala de aula do futuro que apresentam projetos como mostrados nas Figuras 8 e 9.

Muitos trabalhos discutem o ensino do futuro e a configuração física apropriada para as novas escolas. Discute-se o formato e os arranjos ideais para aulas que utilizam equipamentos audiovisuais (Figura 10). São citados os arranjos em "U", tipo anfiteatro, com mesa central ou tipo teatro como exemplos (IDEAL, 2001).

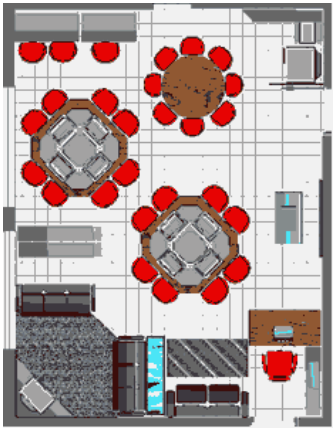


Figura 8. Esquema de uma sala de aula do futuro para o ensino fundamental

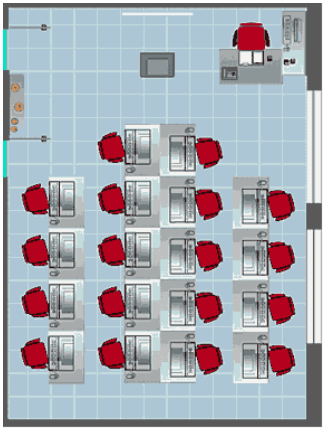


Figura 9. Esquema de uma sala de aula do futuro com uso de computadores para o ensino médio

Figuras 8 e 9: Propostas do Centro de Capacitação Profissional da USP.

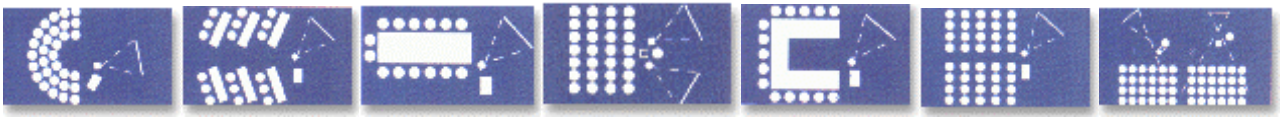


Figura 10. Diferentes arranjos de salas de aula para o uso de equipamento audiovisual.

Critica-se os prédios escolares atuais com salas de aulas de padrão usual como *"um monte de cadeiras voltadas para um quadro negro e uma mesa de professor bem imponente em cima de um tablado"* (KANITZ, 2000). Argumenta-se que esta configuração desmotiva os alunos e a arquitetura destas escolas valoriza a autoridade e não o indivíduo. A configuração das salas tradicionais não permite o olhar no rosto dos colegas de classe para trocar idéias. O relacionamento entre usuários de uma escola é prejudicado com conseqüências negativas educacionais. Inicia-se assim a discussão da psicologia ambiental em relação ao espaço de ensino.

3. RELAÇÃO DO COMPORTAMENTO HUMANO COM O AMBIENTE ESCOLAR

A relação do comportamento humano com o ambiente escolar estuda principalmente a interação aluno/ comportamento/aprendizado. Muitos estudos portanto, têm seu ponto de interesse focado em questões pedagógicas, no processo educativo e nos recursos metodológicos disponíveis na escola. O comportamento agressivo e os atos de vandalismo; a atenção e a apatia; as origens do comportamento em grupo ou individual no ambiente da escola; as formas de aprendizado e os métodos adotados; a caracterização do aprendizado, são os aspectos mais estudados.

SOMMER (1974) descreve o grau de participação dos usuários do ambiente escolar sendo muitas vezes decorrente da organização e estrutura funcional da escola. De acordo com Sommer existem "pseudo-espaços fixos" onde a rigidez da organização espacial cria uma imagem de uma arquitetura inflexível. Os usuários, neste caso, não sabem como usar as propriedades deste espaço. Não há estímulo para a interação com o ambiente, que acontece tipicamente em espaços configurados sob a forma de sucessivas fileiras de carteiras que, mesmo sendo móveis, raramente são modificadas na sua configuração. Existe, portanto, a necessidade de "humanizar" o espaço interno, atribuindo características pessoais a ele, adequando a proporção com a escala humana, permitindo a manipulação do mobiliário pelos usuários, enfatizando a necessidade de paisagismo, harmonia entre os elementos construtivos, as cores e materiais (KOWALTOWSKI, 1980).

A conexão entre a escala do ambiente e o comportamento do usuário é tratada em uma pesquisa de BARKER & GUMP (1964). São aplicadas técnicas oriundas da psicologia ambiental sobre um

determinado grupo para a identificação do comportamento em um contexto espacial específico. A pesquisa consiste na análise da participação dos alunos em escolas com diferentes dimensões: pequenas e grandes. O estudo mostra que o ambiente escolar é um ecossistema, sendo que as escolas grandes (com mais de 500 alunos), mesmo oferecendo um ambiente físico mais complexo, não produzem um ambiente educacional mais rico em relação às escolas menores. Na escola pequena a participação "per capita" em atividades, tais como grupos extra curriculares, jornal da escola ou grêmio, são mais favorecidas.

SOMMER (1969), em um outro experimento, estuda a ecologia de participação dos alunos em uma sala de aula de arranjo tradicional. É usada a técnica de registros da fala dos alunos e do número de vezes em que os estudantes participaram de uma discussão (fosse entre estudante e instrutor ou estudante com estudante). O resultado favoreceu as pequenas escolas em que o tempo de participação mútua foi bastante superior (5,8 minutos para as escolas pequenas; 2,4 minutos para as médias e 2,6 minutos para as grandes). A justificativa que o pesquisador apresenta é que nas médias e grandes escolas ocorre um distanciamento dos alunos que se localizam no fundo da sala de aula (no caso da configuração em fileiras consecutivas), ocasionando a necessidade de repetição dos questionamentos para a perfeita audição e compreensão, o que pode ocasionar uma gradativa apatia por parte dos alunos. Neste tipo de arranjo, os estudantes que estão nas fileiras da frente participam mais do que os que estão nas fileiras subseqüentes e os que estão no centro, mais do que os que estão nas laterais. Em uma segunda etapa, a sala da pesquisa descrita acima, foi re-arranjada com o mobiliário em forma circular, antes do início da aula. Para a surpresa do pesquisador, em 20 das 25 classes envolvidas no estudo, os alunos reverteram o mobiliário para a configuração rotineira (em fileiras) antes da aula começar. Isto demonstra a necessidade de interação do usuário com o ambiente para propiciar melhorias do seu desempenho, para a satisfação e produtividade.

Um tipo de interferência no espaço escolar é o ato de vandalismo que, por apresentar-se de forma negativa, necessita estudos para o seu controle. Existe a hipótese que o comportamento do usuário vândalo é uma reação atribuída a ambientes em que a ausência de elementos humanizadores é predominante (KOWALTOWSKI, 1980). Ambientes dominados pela iluminação artificial, vidros opacos impedindo a visão do exterior, presença de grades de

proteção, monotonia de formas, cores e mobiliário, falta de manutenção, excesso de ordem, rigidez na funcionalidade, falta de personalização e impossibilidade de manipulação pelo usuário são descritos como desumanos e, portanto, menos satisfatórios ou menos apreciados. O trabalho de KOWALTOWSKI (1980) demonstra que ambientes providos de elementos da humanização (escala pequena, paisagismo, elementos decorativos e características vindas da arquitetura residencial) têm um nível de satisfação mais alto e propiciam assim um ambiente psicológico mais favorável ao comportamento social adequado. Esta pesquisa sobre o vandalismo escolar também deixa claro que a qualidade arquitetônica do ambiente é insuficiente no controle dos atos destrutivos. As causas do vandalismo são complexas, mas um ambiente físico agradável e constantemente bem mantido com um detalhamento que inibe a ação dos criminosos, pode contribuir para a diminuição destes atos.

O estudo "O Vandalismo em Escolas Públicas (CAMPELLO et al, 1993) mostra a dificuldade em definir as causas da sua ocorrência, com especulações sobre os caracteres psicológicos do indivíduo que depreda, da inserção social da escola no bairro ou dos aspectos físicos do ambiente construído. O objetivo do estudo foi reunir informações para a possível prevenção de atos de vandalismo e o entendimento da relação entre "escola x comunidade" e "escola x aluno" e também a definição melhorada da concepção do prédio escolar. Os resultados apontam para soluções construtivas e especificação de materiais e também para uma relação afetiva com o prédio escolar, transformando-o em um espaço significativo para a comunidade atendida.

A relação do comportamento humano com o ambiente construído é estudada na teoria da arquitetura e na psicologia ambiental. A teoria arquitetônica trata da relação ambiente físico/comportamento humano principalmente através de recomendações projetuais. Textos clássicos e trabalhos em ecologia humana relacionam elementos arquitetônicos com a escala e proporções do ambiente físico. Configurações espaciais específicas como nichos; caminhos; acessos, a distribuição de luz no ambiente, através da relação entre as aberturas e o espaço físico; a intensidade das cores, texturas, e seus respectivos efeitos sobre o usuário e também a simbologia de cada elemento presente na obra são discutidas para uma humanização da arquitetura (KOWALTOWSKI, 1980). Em 1959, Rasmussen (1998) dizia que a arquitetura deve ser facilmente compreensível para as pessoas, já que ela está relacionada com a vida

cotidiana do homem. O arquiteto deve buscar formas e elementos que estimulem a relação homem/ambiente. O espaço projetado pode trazer a sensação de conforto ou segurança, ou imprimir uma característica de ambiente social e coletivo ou então individual e íntimo. Através da vivência com os diversos espaços construídos, o homem vai somando as suas experiências individuais e aprende a conviver com o que a arquitetura lhe oferece.

A história da arquitetura e a sua teoria mostram, portanto, exemplos que promovem a integração do homem com o meio envolvente e fornecem soluções funcionais, estéticas e conceituais que incorporam conhecimento sobre as necessidades mais profundas do homem, sua condição social e relação com o entorno físico. A psicologia ambiental trata essencialmente da percepção humana do ambiente que envolve o indivíduo e os sentimentos resultantes em relação a este mesmo ambiente (GIFFORD, 1997). O meio ambiente exerce uma influência direta no indivíduo, esteja este vivendo em comunidade ou mesmo em um ambiente isolado. A interação do homem com este meio causa efeitos diretos que irão nortear o seu modo de vida. Tanto o homem exerce suas influências sobre o meio, como este mesmo meio irá exercer fortes influências sobre ele. A psicologia ambiental é interdisciplinar, envolvendo a antropologia, sociologia, ergonomia, a engenharia e os meios de planejamento e a arquitetura. O estudo destas relações entre o ambiente construído e o comportamento humano ficou conhecido como RAC (Relação Ambiente Comportamento).

A percepção do espaço passa por um processo de regulação de distâncias que podem ser pessoais ou sociais, considerando as influências e regras culturais, a sensação de medo ou segurança que o ambiente oferece através da disposição dos elementos arquitetônicos. Estas influências fazem com que o indivíduo crie um "entorno próximo" no qual ele sente que tem completo domínio sobre o que o envolve e no qual ele possui segurança para interagir com o meio. Quatro conceitos são aplicáveis para a caracterização da qualidade do ambiente e a interação do homem com este espaço físico: privacidade; espaço pessoal; espaço territorial e densidade territorial.

No conceito de privacidade, cada indivíduo percebe, sente e atua em um ambiente conforme o seu ponto de vista, o que vai originar um espaço ao seu redor no qual ele está apto a agir com naturalidade e confiança. Para que a noção de privacidade seja estabelecida,

é preciso reconhecer as seguintes etapas que conformarão o espaço individual: percepção, cognição e comportamento. A partir da estrutura cognitiva, o indivíduo toma uma série de ações de controle para converter o esquema existente num esquema ideal (LEE, 1977). Este esquema ideal transforma-se no espaço exclusivamente pessoal, onde qualquer ameaça desagradável pode transformar-se num sentimento de invasão, cuja tendência será, então, a repulsa.

O espaço pessoal é um espaço imaginário em torno do indivíduo onde este impõe limites evitando uma aproximação indesejável por parte de outras pessoas. O homem está envolvido pelo meio; então, é natural que ele delimite a sua zona pessoal, ou seja, o seu entorno mais próximo e onde ele tem completo domínio (SOMMER, 1969). HALL (1977), demonstra como este espaço é utilizado nas diferentes culturas. A percepção do espaço é dinâmica, relacionando-se com a ação num dado espaço, em vez de relacionar-se com apenas a visão através da observação passiva.

No espaço territorial o indivíduo necessita de uma "demarcação" para que ele sinta que pertence ao meio, ou que o meio pertence a ele. Neste caso, não é mais uma relação de proximidade com os outros elementos e sim de possessividade. O sentimento egocêntrico impera e todo movimento é centrado ou realizado ao redor do indivíduo. *"O território é uma estruturação do espaço estático (através do qual se movimenta o espaço pessoal) a cujo respeito uma pessoa experimenta um certo sentimento de posse"* (LEE, 1977). O ambiente físico é o maior envolvido na questão e a demarcação do território pode ter caráter fixo como a própria residência ou o local de trabalho ou temporário em ambiente público. Para personalizar o ambiente, ele utiliza elementos de identidade, como crachás, placas sobre a mesa de trabalho ou diante da porta da sala ocupada, bem como a exposição de objetos pessoais como o retrato dos filhos, por exemplo. Nas atitudes de defesa utiliza faixas de segurança não permitindo a passagem, ou barreiras físicas.

No conceito de densidade territorial os índices populacionais estão relacionados com as questões da proximidade e com as experiências coletivas, influenciando o bem-estar do homem. O comportamento do indivíduo pode sofrer alterações quando este está inserido em grandes massas populares e multidões. O impacto da densidade sobre ele pode causar atitudes positivas, negativas, mudança de caráter e personalidade. A sensação denominada "*crowding*" talvez seja o maior problema e perturbação que o

indivíduo pode sofrer quando as condições individuais de territorialidade e privacidade são violadas. A sensação de sufocamento e fobia podem tornar-se exacerbadas em uma situação pública. A exteriorização deste sentimento pode revelar-se sob a forma de um comportamento influenciado pela multidão ou até a vontade de estar em completo anonimato, o "passar sem ser visto". A densidade está relacionada com o ambiente físico. Neste aspecto, alguns fatores são condicionantes para o sentimento de "crowding": a escala do ambiente versus a taxa de ocupação; a intensidade da iluminação; o arranjo do mobiliário e até a existência de paredes em formas curvas (GIFFORD, 1997).

Os conceitos que foram apresentados (privacidade, espaço pessoal, territorialidade e densidade) são de grande importância em estudos relacionados com o comportamento humano no ambiente construído. Eles fornecem os subsídios para verificar a eficiência destes espaços nos aspectos sociais, pessoais, de trabalho, produtividade e também no ambiente de aprendizado, a escola. Através deles podemos estudar como a arquitetura está influenciando e satisfazendo ou não, a vivência de cada usuário, fornecendo subsídios de futuros projetos, ou a introdução de melhorias nas edificações existentes. Assim devem ser levantados os fatores: função do ambiente, seja este público ou privado; necessidades coletivas e/ou individuais para o exercício das funções vitais; preferências e expectativas individuais em relação ao espaço utilizado; diferenças culturais e nos hábitos; gradiente de privacidade exigido; dimensão do ambiente relacionado com a densidade e o tempo de permanência no local; normas de vivência a que estão sujeitos os indivíduos; interação social entre os usuários; entorno urbano e a acessibilidade; condicionamento salubre do ambiente; satisfação e expectativa de qualidade de vida do usuário.

Pensando no espaço da sala de aula, ela apresenta-se como ambiente fértil em estímulos e comportamentos diversos, *"as interações entre a criança e seu ambiente são contínuas, recíprocas e independentes"* (BIJOU & BAER, 1980), ambos formam uma unidade inseparável e interligada. Também o próprio comportamento da criança pode ser fonte de estímulos para os outros que convivem no mesmo ambiente, gerando uma atitude de caráter social.

A maioria das nossas escolas apresenta o criticado modo de ensino tradicional utilizando-se dos espaços de forma pouco criativa. Além disso, na literatura nacional, estudos demonstram que a maioria das

edificações escolares apresenta condições ambientais aquém das desejadas. As principais falhas observadas dizem respeito às condições de conforto térmico e à funcionalidade. A lotação excessiva nas salas de aula é apontada como a causa principal das precárias condições de funcionalidade. Na maioria das escolas, faltam ambientes específicos para atividades como laboratórios, bibliotecas e salas de vídeo. Existem muitas adaptações nos prédios escolares, com transformações de ambientes como cantinas em salas de aula, salas de aula em refeitório e vice-versa. Obras de adições de espaço físico, sem planejamento, também são freqüentes, causando um aproveitamento do patrimônio físico aquém do desejado ou deteriorando a qualidade existente. A manutenção precária ou inexistente das construções escolares é freqüentemente citada na literatura (ORNSTEIN & BORELLI, 1995).

Um levantamento feito pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB, 1995) demonstrou que a percentagem de alunos que freqüentam prédios escolares com defeitos construtivos é alta e relaciona-se ainda com a localização, no território nacional, da escola. Os defeitos apontados são de: telhado, paredes, pisos, portas e janelas, banheiros, cozinha, instalação hidráulica e elétrica, carteiras, mesas e armários, bem como a manutenção da área externa. O instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP/MEC, 2000) também revela que 13% da população apontam como ruim o estado dos prédios escolares e a falta de material didático como um problema grave da educação pública brasileira.

A adoção de projetos padrão para as edificações escolares tem sido uma das causas de problemas de conforto ambiental. A padronização, muitas vezes, não leva em conta situações locais específicas, resultando em ambientes escolares desfavoráveis. O projeto-padrão necessita de flexibilidade, de modo a permitir ajustes para condições peculiares de implantação (CAMARGO, 1991 e SOUSA, 1991).

O projeto-padrão, principalmente para instituições como escolas, hospitais e creches, é uma prática comum em projetos públicos de interesse social. Os projetos usam como base programas de necessidades padronizados das atividades estipuladas pelos órgãos administrativos dos equipamentos urbanos. O partido arquitetônico procura atender principalmente objetivos econômicos, a racionalidade construtiva e a funcionalidade como mostrado nas especificações da CONESP citadas anteriormente.

A adaptabilidade do projeto a situações variáveis de topografia e formato de lote é de grande importância. A adequação do projeto padrão a situações específicas provenientes do local de implantação, como acesso, orientação ao sol, afastamento a fontes de ruído nem sempre são eficientes. A padronização construtiva não é uma prática nova. Já na época romana havia uma sistematização da construção imposta pelo governo. Na renascença italiana está prática foi reforçada através de uma padronização estilística. Após o grande incêndio de Londres em 1666, normas foram criadas, promulgando a padronização de projetos de moradias com o objetivo de aumentar a segurança de usuários de edificações urbanas (KOSTOF, 1995).

A Modernidade estabeleceu para a arquitetura deste século várias premissas. A produção industrial influenciou a construção civil com a aplicação intensa da tecnologia, racionalidade e aumento de produção, implicando em padronização de projeto e seus elementos. Esta prática levou ao desenvolvimento de uma arquitetura de massas, rompendo o vernáculo local e estabelecendo normas universais para acomodações mínimas (ROWE, 1993). O resultado arquitetônico destas premissas nem sempre atende as aspirações reais com satisfação, deixando de lado as particularidades de tempo, espaço e cultura.

Nos países em desenvolvimento, a padronização do projeto e o funcionalismo na sua forma mais pura foram aplicados aos projetos de interesse social, tais como habitação e instituições. Os projetos desta natureza, seguindo um acordo de cavalheiros, nunca deveriam ostentar riquezas ou estética diferenciada e manter uma imagem institucional (NEWMAN, 1972). Projetos de conjuntos habitacionais e seus equipamentos comunitários refletem a imposição desta filosofia. As edificações decorrentes foram despidas de todo e qualquer elemento que não refletisse a funcionalidade e objetividade do programa do projeto. Nos anos 70 do século XX, o funcionalismo perdeu força, simbolizado pela implosão do conjunto habitacional Pruett-Igo, demonstrando a inadequação da arquitetura de massas, projetada para *"servir a todos e ao mesmo tempo servir para ninguém"* (ROWE, 1993). Apesar desta discussão e da evidência dos resultados, a implantação de projetos-padrão continua nos programas da maioria das instituições no Brasil.

4. O CONFORTO NO AMBIENTE ESCOLAR

Observa-se que, nos países onde há normas e códigos de obras rigorosos, as condições de conforto atingem os níveis adequados na maioria das suas construções. As pesquisas do ambiente escolar, nestes países, concentram-se na descoberta de detalhes que possam contribuir especificamente para o aumento da aprendizagem. São estudados elementos específicos como: tipo de projeto arquitetônico e de configuração de sala de aula; porte da escola e lotação das salas de aula; agrupamentos de estudantes; lotação e arranjo físico do mobiliário; espaços alternativos; tipos de janelas, luminárias e aspectos da composição da luz; ruídos externos (do bairro); organização do material didático nas paredes das salas de aula (GIFFORD, 1997). Existem ainda estudos que procuram definir com mais precisão os níveis de parâmetros de conforto como a temperatura do ar interno que pode propiciar melhor desempenho escolar. Outros estudos relacionam-se às preocupações com a economia e o gerenciamento de prédios escolares, que implicam em gastos com manutenção e a eficiência energética da edificação, por tanto na sustentabilidade dos projetos escolares (GIFFORD, 1997 e YANNAS, 1995).

Na literatura internacional as pesquisas mostram resultados sobre vários aspectos, relacionados a seguir. São importantes os fatores de conforto ambiental e há elementos arquitetônicos que influenciam diretamente no processo de aprendizagem (GIFFORD, 1997 e MONTEIRO et al, 1993):

A acústica de salas de aula é o fator mais problemático para se atingir níveis favoráveis de conforto. Observa-se que o conforto acústico é o fator que contribui mais expressivamente para o aumento ou não do nível de aprendizado. O controle de ruídos externos é visto como essencial e pode ser conseguido através de isolamento acústico, o que às vezes exige o condicionamento térmico artificial. Ruídos de longa duração interferem com maior intensidade no aprendizado dos alunos. A influência de ruídos varia em relação ao sexo e personalidade. Assim, meninas são mais suscetíveis a ruídos ou mais distraídas por interferências acústicas. Crianças extrovertidas também mostram maior susceptibilidade ao ruído externo. Dependendo da tarefa executada no ambiente escolar, os níveis de conforto acústico são diferenciados. Como o ruído interfere no processamento de informações e na percepção de controle

dos alunos, tarefas difíceis exigem um nível de som mais baixo. O controle das condições acústicas internas da sala de aula muitas vezes exige modificação na metodologia de ensino e a diminuição da lotação das salas, além da aplicação de materiais acústicos atenuantes no ambiente.

O conforto térmico de um ambiente é essencial para a sensação de bem-estar e o bom desenvolvimento das atividades dos usuários. Situações de desconforto, causadas seja por temperaturas extremas, falta de ventilação adequada, umidade excessiva combinada com temperaturas elevadas, radiação térmica devido a superfícies muito aquecidas, podem ser bastante prejudiciais, causando sonolência, alteração nos batimentos cardíacos, aumento da sudação. Psicologicamente tem também seus efeitos, provocando apatia e desinteresse pelo trabalho. Estas situações são extremamente desfavoráveis num ambiente escolar.

Resultados de outras pesquisas que avaliam o conforto térmico de edificações escolares em clima quente mostram em seus resultados um quadro muito parecido, independentemente da região e tipologia construtiva pesquisada. A maioria das escolas é considerada quente no verão e com ventilação inadequada. Este resultado está intimamente relacionado com a orientação das aberturas em salas de aulas e a inadequação dos elementos de proteção solar, gerando assim insolação excessiva. Mesmo sendo a orientação inadequada uma condição difícil de ser corrigida, podem ser introduzidos adequadamente dispositivos de controle solar, que evitem a incidência de insolação sobre os usuários da sala de aula, melhorando expressivamente seu conforto térmico. Um grande número de avaliações mostra que nas salas de aula do pavimento térreo, no caso de escolas de dois pavimentos, o conforto térmico é maior. Isto se relaciona diretamente com o detalhamento do telhado das construções, onde falta o isolamento térmico adequado e há ausência de ventilação no ático, entre a laje e o telhado da edificação. Estes elementos de melhoria podem ser introduzidos facilmente na maioria das escolas. A ventilação natural em níveis adequados para o conforto nas épocas de calor é um problema mais complexo, nem sempre possibilitando soluções construtivas simples. O aumento de aberturas implica em troca ou adição de esquadrias. A ventilação cruzada, indicada como uma solução simples, muitas vezes cria problemas de acústica, quando são abertas janelas ou portas para ambientes como corredores ou o pátio. (MIMBACAS et al., 1998,

BITTENCOURT et al., 1995 e SAN JUAN & ROSENFELD, 1995)

Tamanho da escola e das salas: A polêmica sobre o dimensionamento da população escolar, que se reflete no tamanho e complexidade do projeto arquitetônico, tem sido motivo de freqüentes estudos. Esses estudos mostram que: numa escola grande há um programa educacional mais rico e diversificado, ao passo que em escolas pequenas são oferecidas aos alunos maiores oportunidades de liderança em muitas atividades escolares. É importante dimensionar as escolas de modo a atender a esses dois aspectos.

Plantas e fachadas: projetos de escolas com grande descentralização física reduzem o tempo de interação entre aluno e professor em 20%, o que afeta negativamente o aprendizado. Fachadas bem cuidadas e com alguma imponência arquitetônica produzem um aumento na disciplina e menor índice de vandalismo. Por outro lado, estudos mostram que os indivíduos expressam sua relação com o ambiente em função da realização de seus objetivos e sugerem que a satisfação está mais estruturada na qualidade de ensino do que nas qualidades do prédio escolar.

Lotação e arranjo físico da sala de aula: uma lotação alta afeta o movimento físico dos alunos e o seu acesso aos recursos didáticos. O arranjo do mobiliário deve propiciar a disposição das atividades em separado, com o professor em posição fixa e destacada. Os experimentos com escolas "sem paredes" demonstram resultados positivos apenas com metodologias educacionais cuidadosamente planejadas. Atividades escolares confinadas em salas de aula delimitadas por barreiras físicas ainda são benéficas, devido ao isolamento acústico proporcionado. A disposição de material didático nas paredes deve seguir uma organização lógica: parede de frente com material novo sendo introduzido; paredes laterais com material para memorização; a parede de fundo é dinâmica, contendo material diversificado, trabalhos de alunos e comemoração de eventos, com modificações freqüentes. Essa organização tem como objetivo fazer com que a criança concentre sua atenção no material de aprendizado.

Luz e cor: como observado nas pesquisas nacionais, a literatura internacional demonstra claramente a superioridade da luz emitida no espectro total, obtida com o uso das lâmpadas daylight, ou pela luz natural vindo das janelas. Há uma expectativa do efeito positivo das cores no ambiente escolar. Estudos demonstram um

aumento nos testes de QI quando realizados em ambientes com cores alegres, como laranja e amarelo. O problema com esses dados é que os estudos não controlaram unicamente as cores, mas os ambientes onde se realizavam os testes estavam também adequados em relação a níveis de luz, limpeza e organização. Na literatura de psicologia ambiental há afirmações sobre a influência das cores no comportamento humano. Estas, muitas vezes, são aplicadas ao ambiente escolar com grandes expectativas. Estudos recentes em escolas mostram que, em condições de normalidade psicológica, a influência da cor é reduzida.

Organização espacial: o grau de participação dos usuários do ambiente escolar é muitas vezes decorrente da organização e estrutura funcional da escola. Foi possível comprovar que os alunos sentados na frente e no meio da sala participam com maior freqüência das atividades verbais tais como discussões e que esta participação influencia positivamente no rendimento escolar.

Afirma-se que o conforto ambiental é uma parceria entre ambiente físico (características do local, arquitetura da edificação e o uso dos espaços). Portanto o comportamento dos usuários de uma escola, específico ao conforto ambiental deve ser estudado também. Há poucos trabalhos que relacionam o comportamento humano com o conforto ambiental mesmo dentro da bibliografia sobre conforto. É evidente que existe o componente humano e suas reações influenciam no ajuste dos níveis de conforto. Há a percepção do ser humano em relação ao espaço que ocupa e a escolha voluntária da posição que vai ocupar no ambiente, da vestimenta que utiliza, das interferências que realiza no ambiente físico. Um estudo importante demonstrou, através da avaliação aplicada em dois dias de estações climáticas opostas que o desempenho insatisfatório do conforto térmico alterou a percepção do usuário sobre os demais itens avaliados: acústico, luminoso e ergonômico (ARAÚJO, 1999), confirmando a importância do conforto ambiental presente em seus vários aspectos. É importante, então, a pesquisa detalhada das condições do conforto ambiental e a possibilidade de introdução de melhorias para propiciar um ambiente educacional adequado ao ensino público. ■

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO A P R. O conforto ambiental no planejamento da qualidade dos ambientes escolares: estudo de caso do Colégio Sagrado Coração de Maria In: II

ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO e V ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Anais...** Fortaleza, CE, p. 83 resumo, CD-ROM. 1999.

BARKER, R., GUMP, P. V. **Big School, Small School, High Scholl Size and Student Behavior**. Stanford: California, Stanford University Press,1964.

BIJOU, S. W.; BAER, D. M. O **Desenvolvimento da Criança - Uma análise comportamental**. Trad. Rachel R. Kerbauy, São Paulo: EPU, 1980.

BITTENCOURT, Leonardo; et al. Efeito de protetores solares verticais e horizontais na ventilação natural de salas de aula do 2º grau. In: III ENCONTRO NACIONAL: I ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Anais...** Gramado, RS p. 383-388. 1995.

BRUAND, Yves. **Arquitetura contemporânea no Brasil**. São Paulo: Perspectiva, 1991.

CAMARGO, P. de. Escolas Estaduais terão Mudanças na Arquitetura em 92, em **O Estado de São Paulo**, Geral, 15 de Nov. 1991, p. 12.

CAMPELLO, C.; ENGELSBERG, V. Vandalismo em Escolas Públicas, anais de ENTAC, 1993, p. 779-784.

SÃO PAULO. Secretaria do Estado dos Negócios da Educação. CONESP, Companhia de Construção Escolares do Estado de São Paulo. **Especificações escolares 1º Grau**. São Paulo, Fevereiro de 1977.

CORRÊA, M. E. P.; MELLO, M. G. de; NEVES, H. M. V. **Arquitetura Escolar Paulista 1890 - 1920**. São Paulo: FDE , 1991.

ENGUITA, M. F. **A Face Oculta da Escola; educação e trabalho no capitalismo**. Trad. Tomaz Tadeu da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

SÃO PAULO. Secretaria do Estado dos Negócios da Educação. FDE, Fundação para o Desenvolvimento Escolar. **Especificações da Edificação Escolar de Primeiro Grau**. São Paulo, 1990.

SÃO PAULO. Secretaria do Estado dos Negócios da Educação. FDE, Fundação para o Desenvolvimento Escolar. **Arquitetura Escolar e Política Educacional**. São Paulo,1998.

FOUCAULT, M. **Vigiar e Punir; nascimento da prisão**. Trad. Lígia M. Pondé Vassallo. Petrópolis: Vozes, 1987

GIFFORD, R. **Environmental Psychology: Principles and Practice**. 2. ed. Boston, USA: Allyn and Bacon, 1997.

HALL, E. T. **A Dimensão Oculta**. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1981 (1977?).

INEP/MEC, 2000: http://www.inep.gov.br/notícias/news_387.html

KANITZ, S. Revolucione a sala de aula, **Veja**, edição 1671, ano 33, no. 42, 18 de outubro de 2000,

KOSTOF, S. **A history of architecture: Setting and Rituals**. New York: Oxford University Press, 1995.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **High school building design in relation to new and changing teaching methods and their goals**. Berkeley, /Cal/: Dissertação (Mestrado) – University of California, 1970.

KOWALTOWSKI, D.C.C.K. **Humanization in Architecture : Analysis of Themes Through High School Building Problems**. Berkeley, /Cal/: Tese - University of California, 1980.

LEE, T. **Psicologia e Meio Ambiente**. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1977.

MIMBACAS, A. et al. Avaliação de desempenho térmico, lumínico e acústico: escola padrão de alvenaria (EPA) e "Projeto Nova Escola". In: VII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Anais...** Florianópolis, /SC/ p. 339-346. 1998.

MONTEIRO, C. et al. A satisfação como critério de avaliação do ambiente construído: Um estudo aplicado ao prédio escolar. In: AVANÇO EM TECNOLOGIA E GESTÃO DA PRODUÇÃO DE EDIFICAÇÕES. **Anais...** São Paulo/SP/ 1993.

NEWMAN, O. **Defensible Space**. New York: Collier Books, 1972.

ORNSTEIN, S. W., BORELLI, José Neto. **O desempenho dos edifícios da rede estadual de ensino: O caso da Grande São Paulo - Avaliação técnica: primeiros resultados**. São Paulo: Laboratório de Programação Gráfica da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. 1995.

RASMUSSEN, S. E. **Arquitetura Vivenciada**. Trad. Álvaro Cabral. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ROWE, P. G. **Modernity and Housing.** Massachusetts: MIT Press, 1993

SAEB, 1995: http://www.inep.gov.br/notícias/news_387.html

SAN JUAN, G. A. & ROSENFELD, E. El diseño bioclimático de edificios de uso discontinuo en educacion. In: III

ENCONTRO NACIONAL: I ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Anais...** Gramado, /RS/ p. 365-370. 1995.

SOARES, T., A Escola Pública Paulista na Transição Democrática : 1984 – 86. Tese de Doutorado, Instituto de Economia da UNICAMP, Campinas, 1995.

SOMMER, R., Personal Space: the behavioral basis of design. New Jersey, Prentice-Hall Englewood Cliffs, 1969.

SOMMER, R., Tight Spaces; hard architecture and how to humanize it. New Jersey, Prentice-Hall Englewood Cliffs, 1974.

SOUSA, de M., Vale colar: Estado lança escolas-modelo com projetos diferenciados, em Construção, São Paulo No 2285, nov., pp 12-13,1991,.

YANNAS, Simos. Educational buildings in Europe. In: III ENCONTRO NACIONAL: I ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. Anais. Gramado, /RS/ p. 49-69. 1995.